



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 48 229 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 B 5/00**  
A 61 B 5/04  
G 08 C 17/02

②1 Aktenzeichen: 198 48 229.9  
②2 Anmeldetag: 20. 10. 98  
④3 Offenlegungstag: 24. 6. 99

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑥6 Innere Priorität:  
198 25 898. 4 10. 06. 98

⑦1 Anmelder:  
DITEC GmbH, 99097 Erfurt, DE

⑦4 Vertreter:  
Enders, H., Dipl.-Ing.(FH)Pat.-Ing.Dipl.-Jur.,  
Pat.-Anw., 99195 Großrudestedt

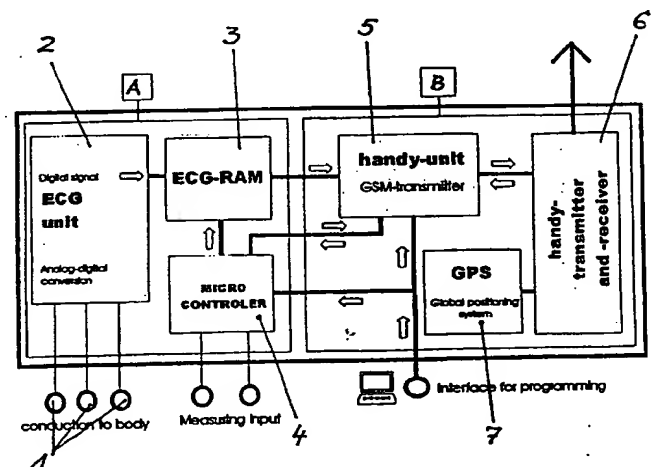
⑦2 Erfinder:  
Lamster, Jörg, Dr., 99097 Erfurt, DE; Quinger,  
Matthias, Dr., 67122 Altrip, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zur Aufzeichnung und Übertragung von digitalisierten medizinischen Daten

⑤7 Eine Vorrichtung zur Aufzeichnung und Übertragung von digitalisierten medizinischen Daten zur On-line-Überwachung eines Patienten ist gekennzeichnet durch die Kopplung eines am Körper eines Patienten tragbaren mobilen Datenerfassungsgerätes mit den Baustufen eines HANDYs für ein Funknetz (D-Netz), insbesondere einem Telefon-Schaltkreis (5) und einem Sende-Empfangs-Schaltkreis (6), wobei die analogen medizinischen, z. B. EKG-Signale, insbesondere Herzstromkurven der Körper-elektroden (1), aber auch Blutdruck, Blutzucker, Sauerstoffsättigung des Blutes, Atmung, Temperatur, Körpergeräusche, Herzfrequenz, digitalisiert von dem Telefon-Schaltkreis (5) und dem Sende-Empfangs-Schaltkreis (6), on-line oder gepuffert über das Funknetz an eine Empfangsstation übertragen und dort zeitgleich ausgewertet oder mittels Speicher oder Drucker aufgezeichnet werden. über GPS kann die geografische Position des Patienten festgestellt werden. Ein Lagesensor gibt zusätzlich Aufschluß über die Körperlage des Patienten.



DE 198 48 229 A 1

DE 198 48 229 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein am Körper eines Patienten tragbares mobiles Datenerfassungs- und Übertragungsgerät für medizinische Daten bzw. Meßgrößen, wie EKG, Blutdruck, Blutzucker, Sauerstoffsättigung des Blutes, Atmung, Temperatur, Atem- und Herzgeräusche, Herzfrequenz mittels Aufzeichnung und Übertragung von digitalisierten Signalen.

Am Körper eines Patienten zu tragende EKG-Gerätesysteme sind seit einigen Jahren bekannt. Die EKG-Signale werden dabei meist über einen Zeitraum von 24 Stunden oder länger, in einem elektronischem Speicher, z. B. einem RAM, aufgezeichnet und zeitversetzt bzw. off-line über eine Schnittstelle am Monitor des behandelnden Arztes ausgewertet. Rhythmusstörungen am Herzen sind so nachträglich erkennbar.

Bekanntgeworden ist auch ein EKG-Fernübertragungssystem, bei dem die EKG-Signale mittels Tonfrequenzmodulation analog über das bekannte Festnetz-Telefon an einen Empfänger geleitet werden. Dieses System ermöglicht eine zeitnahe EKG-Überwachung eines Patienten, jedoch bei nur eingeschränkter Bewegungsfreiheit und einer zusätzlichen Mithilfe des Patienten durch Anwahl des Empfängers und Einleitung einer Übertragung. Das übertragene EKG entspricht so einerseits nicht dem normalen freien Tagesablauf des Patienten und ist andererseits umständlich handhabbar.

Mit der DE 196 46 603 ist auch ein GPS-Handy bekannt geworden, dessen GPS-Empfänger (Global Positioning System) GPS-Satelliten-Signale empfängt und Positionsdaten des Handys bzw. Handy-Benutzers auf einem Display zur Anzeige bringt und mittels Handbefehl die ermittelten Standortkoordinaten per Funk an eine Station überträgt. Nachteil des Gerätes ist, daß lediglich die Position des Gerätes ermittelt werden kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die die vollautomatische und Online-EKG-Überwachung und die Überwachung anderer medizinischer Meßgrößen, wie Blutdruck, Blutzucker, Sauerstoffsättigung des Blutes, Atmung, Temperatur, Körpergeräusche, Körperlage, Herzfrequenz eines Patienten unabhängig von dessen Aufenthaltsort und ohne dessen Mitwirkung gestattet und dessen Position und Notlage feststellt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein am Körper eines Patienten tragbares medizinisches Datenerfassungsgerät für EKG, Blutdruck, Sauerstoffsättigung des Blutes, Atmung, Temperatur mit den Hauptbaugruppen AD-Wandler, elektronischer Speicher, Mikrocontroller, mit einem Telefonschaltkreis und einem Sende-Empfangs-Schaltkreis eines Handy's für ein Funknetz verbunden ist, so daß die digitalisierten Signale der Herzstromkurven des AD-Wandlers, sowie die Signale für Blutdruck, Blutzucker, Atmung, Temperatur und weiterer Meßgrößen, sowohl in den RAM-Speicher des Datenerfassungs-Gerätes, als auch über ein Funknetz (z. B. D-Netz) ständig on-line oder im Falle einer vom Gerät erkannten Störung an eine externe Empfangsstation übertragen und dort zeitgleich ausgewertet oder aufgezeichnet werden. Diese Daten können auch zu beliebigen Zeiten von der Überwachungs- bzw. Empfangsstation abgerufen werden. Rhythmusstörungen werden so rechtzeitig erkannt und können dem Patienten signalisiert werden. Bei bedrohlichen Rhythmusstörungen kann so rechtzeitig der medizinische Notdienst alarmiert werden. Zwischenzeitliche Arztbesuche sind nicht mehr erforderlich und der Patient kann sich während der Aufzeichnung und während einer Übertragung frei bewegen. Gleichzeitig weist das modulare Datenerfassungs- und Übertragungsgerät ei-

nen GPS-Schaltkreis (Global Positioning-System) auf, der Satelliten-Signale empfängt und mit diesen die Position des mobilen Gerätes stellt und der Basisstation, z. B. eine Rettungsstelle, per Funk überträgt.

Die Verbindung des elektronischen Speichers des mobilen medizinischen Datenerfassungsgerätes mit dem HANDY-Telefon-Schaltkreis und dem GPS-Empfänger gestattet sowohl die Aufzeichnung der EKG- und anderen medizinischen Signale im elektron. Speicher, als auch die gleichzeitige On-line-Übertragung zur externen Empfangsstation, z. B. beim Arzt, mit digitaler Aufzeichnung und/oder einer echtzeitlichen Auswertung über Monitor oder durch Anschluß eines Druckers.

Bei bedrohlichen Situationen kann jederzeit die geographische Position des Trägers des Gerätes ermittelt werden.

Findet der Sende- Empfangs-Schaltkreis der HANDY-Baugruppe keinen Anschluß im D-Netz, so erfolgt in festgelegten zeitlichen Abständen über eine automatische WAHLWIEDERHOLUNG eine erneute Übertragung, oder die Übertragung wird automatisch auf eine festgelegte andere Telefon-Nr. geleitet.

Nach erfolgter Übertragung kann der elektronische Speicher vom Empfänger über ein Steuersignal gelöscht werden.

Der der Erfindung zugrundeliegende Gedanke wird in einer nachfolgenden Beschreibung anhand eines Ausführungsbeispiels, das in der Zeichnung dargestellt ist, näher erläutert.

Dabei zeigt die

Fig. 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Telefonschaltkreis;

Fig. 2 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung gem. Fig. 1 mit einem GPS-Empfänger.

Die von den Elektroden 1 (Fig. 1) aufgenommenen analogen Signale, z. B. Herzstromkurven, werden im AD-Wandler 2 des EKG-Gerätes (A) umgewandelt und digital im RAM-Speicher 3 gespeichert. Der Microcontroller 4 sorgt für die Steuerung der erfaßten Signale und ist mit dem elektronischen Speicher 3 und mit dem Telefon-Schaltkreis 5 des HANDY's (B) verbunden. Zur Programmierung und für das LESEN des Inhaltes des Speichers 3 weist der Telefon-Schaltkreis 5 ein Interface für einen PC auf. Für das SENDEN und EMPFANGEN von digitalen Signalen ist der Telefon-Schaltkreis 5 mit einem Sende-Empfänger-Schaltkreis 6 des HANDY's (B) verbunden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist somit für das Speichern erfaßter Signale in einem Speicher, z. B. RAM, und für das Senden digitaler Daten in ein Funknetz geeignet.

Die Übertragung der digitalen Daten erfolgt dabei zeitgleich mit der Erfassung der analogen Signale am Patienten bzw. in gepufferter Form, wobei der Empfang an einer externen Empfangsstation on-line an einem Monitor erfolgt bzw. digital, z. B. auf einer Festplatte des angeschlossenen PC's gespeichert wird oder zeitgleich über einen Drucker zur Ausgabe kommt.

Die im Speicher des EKG-Gerätes (B) bzw. elektronischen Datenerfassungsgerätes etablierte Software erkennt Rhythmusstörungen selbständig und löst die automatische Übertragung der EKG-Episode aus.

Das gleiche gilt für andere Meßgrößen, wie z. B. die Sauerstoffsättigung oder den Blutdruck, wobei im Falle einer Schwellwert-Überschreitung eine automatische Übertragung der Meßgrößen, der Uhrzeit und wahlweise der geographischen Position erfolgt.

Bei bedrohlichem Zustand des Patienten, z. B. bei Vorliegen bestimmter Schwellenwerte, werden die über GPS ermittelten Positionsdaten mit an die Basisstation übermittelt (Fig. 2).

Die Übertragungsmöglichkeit von digitalen Signalen

über ein Funk-Netz ermöglicht auch die Fernsteuerung des EKG- und medizinischen Datenerfassungsgerätes, z. B. die Umprogrammierung, aber auch die Erfassung und Übertragung solcher Meßgrößen, wie Blutdruck, Blutzucker, Sauerstoffsättigung des Blutes, Atmung, Temperatur des angeschlossenen Patienten.

Weiterhin weist das am Körper des Patienten zu tragende Gerät einen Lagesensor auf, dessen über Sender 6 übertragene Daten über "stehend", "liegend-oben", "liegend-unten" Aufschluß gibt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat so den Vorteil, daß sie die life-Überwachung eines Patienten gestattet, eine sofortige Alarmierung im Falle eines bedrohlichen Zustandes ermöglicht und die geografische Position des Patienten feststellen kann.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufzeichnung und Übertragung von digitalisierten medizinischen Meßgrößen, wie EKG-Signalen, Blutdruck, Blutzucker, Sauerstoffsättigung des Blutes, Atmung, Temperatur, Herzfrequenz, Körperlage von einem am Körper einer Person zu tragenden elektronischen Datenerfassungs-Gerätes mit on-line -Überwachung, **dadurch gekennzeichnet**, daß das am Körper der Person tragbare elektronische Datenerfassungsgerät (A) mit den Hauptbaugruppen der Elektroden (1), AD-Wandler (2), Speicher (3), Microcontroller (4) und mit einer HANDY-Einheit (B) mit den Baugruppen des Telefon-Schaltkreises (5) mit PC-Schnittstelle, Sende-Empfangs-Schaltkreis (6) und einem GPS-Empfänger (7) zu einem Gerät verbunden ist, wobei die analogen Aufzeichnungsdaten der Elektroden (1) im AD-Wandler (2) digitalisiert, im elektronischem Speicher (3) gespeichert und von der HANDY-Einheit (B) on-line oder wahlweise verzögert über ein Funknetz (D-Netz) an eine externe Empfangsstation übertragen und dort zeitgleich ausgewertet oder mittels Speicher und Drucker aufgezeichnet werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Telefonschaltkreis (5) der HANDY-Einheit (B) mit einer Wahlwiederholung ausgestattet ist und der Sende-Empfänger-Schaltkreis (6) der HANDY-Einheit (B) nach erfolgter Übertragung ein Quitt-Signal erhält.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Software des elektronischen medizinischen Datenerfassungs-Gerätes (A) und die Software der HANDY-Einheit (B) von der externen Empfangsstation veränderbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Inhalt des RAM-Speicher (3) des elektronischen medizinischen Datenerfassungs-Gerätes (A) von der externen Empfangsstation über den Telefonschaltkreis (5) der HANDY-Einheit (B) abrufbar und löschar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß im RAM-Speicher (3) Schwellenschalter für die medizinischen Daten angeordnet sind, bei dessen Überschreitung die HANDY-Einheit (B) aktiviert wird und die über GPS (7) ermittelten geografischen Positionsdaten überträgt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Not-Taste für die aktive Auslösung der Übertragung angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine integrierte Schallwandler-Einheit zum Senden und Empfangen sprachlicher Signale

angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß weitere Sensoren zur Messung der Sauerstoffsättigung des Blutes, Blutdruck, Körpertemperatur, Atemtätigkeit, Körpergeräusche, wie Atmungs- und Herzgeräusche, Körperlage, Herzfrequenz, Blutzucker angeordnet sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

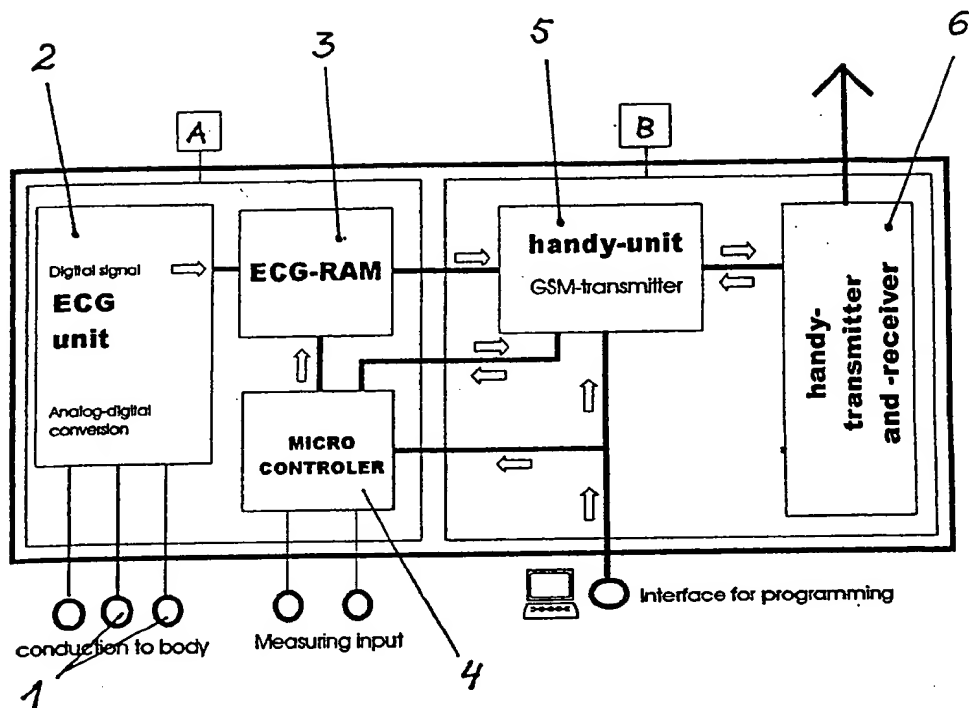


Fig. 1

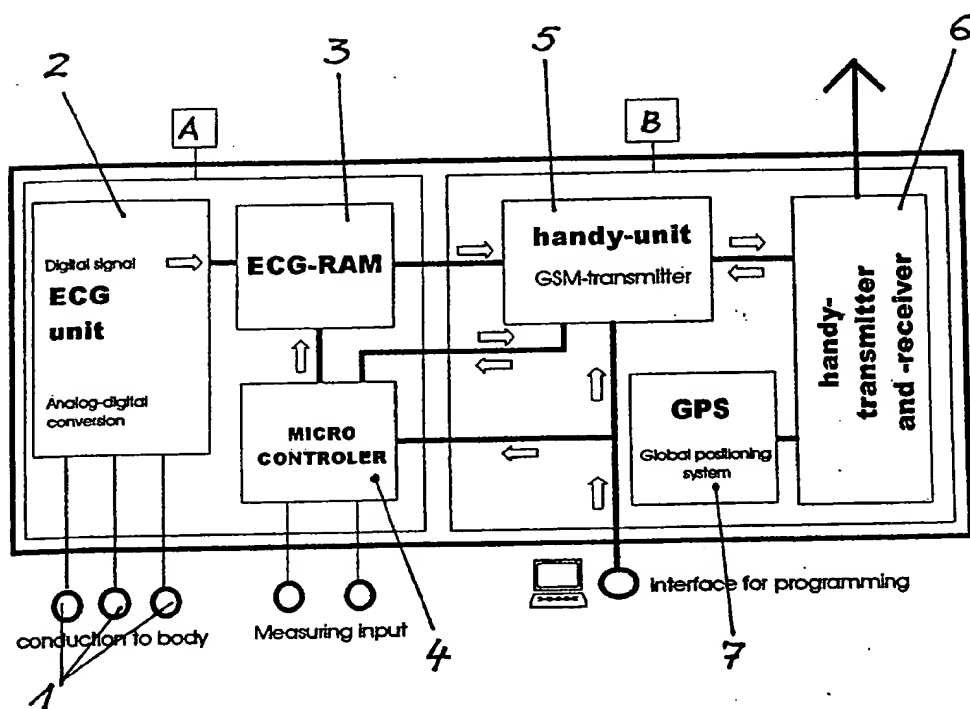


Fig. 2